

A Morte-precoce do Pessegueiro e suas Relações com Porta-enxertos



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2012

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documento 359

A Morte-precoce do Pessegueiro e suas Relações com Porta-enxertos

Newton Alex Mayer
Bernardo Ueno

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 – 3275-8221
Home Page: www.cpact.embrapa.br
e-mail: cpact.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária - Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estagiária)

1ª edição

2ª impressão (2014): 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

Mayer, Newton Alex

A morte-precoce do pessegueiro e suas relações com porta-enxertos / Newton Alex Mayer e Bernardo Ueno. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

42 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 359)

1. Pêssego. 2. Doença. 3. Morte precoce. 4. Porta-enxertos. I. Ueno, Bernardo.
II. Título. III. Série.

CDD 634.304

© Embrapa

Autores

Newton Alex Mayer

Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS, alex.mayer@
embrapa.br.

Bernardo Ueno

Eng.-agrôn., Ph.D., pesquisador da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS, bernardo.
ueno@embrapa.br.

Apresentação

A Embrapa Clima Temperado possui histórico de diversas contribuições às culturas do pessegueiro, da ameixeira e da nectarineira, que auxiliaram para a expansão dessas frutíferas no Brasil e também no exterior. Recentemente, pesquisas na área de porta-enxertos para essas culturas foram intensificadas, dadas as demandas do setor produtivo e da extensão rural.

Além de estudos relativos à produção clonal de porta-enxertos, produção de mudas em recipientes e efeitos que os porta-enxertos promovem nas cultivares-copa, especial ênfase tem sido dada na seleção de genótipos potencialmente tolerantes à morte-precoce. A morte-precoce do pessegueiro, ainda não totalmente elucidada, tem causado sérios prejuízos econômicos à cultura e, por se tratar de uma síndrome, diversos fatores bióticos e abióticos estão envolvidos, o que torna os estudos complexos.

Sabe-se que, assim como já verificado em outras culturas, como nos citros, na macieira e na videira, os porta-enxertos podem contribuir significativamente na redução de mortalidade das plantas, bem como melhorar a qualidade das frutas e incrementar a produtividade da cultura do pessegueiro.

A presente publicação apresenta algumas informações existentes na literatura brasileira e estrangeira sobre porta-enxertos e suas relações com a morte-precoce do pessegueiro, bem como as ações que a Embrapa Clima Temperado vem realizando nessa linha de pesquisa.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

1.Introdução.....	9
2. Características da morte-precoce do pessegueiro.....	11
3. Danos econômicos da morte-precoce do pessegueiro.....	18
4.A morte-precoce do pessegueiro x porta-enxertos.....	19
4.1.'Guardian '..... [®]	20
4.2.'Sharpe'.....	23
4.3.'MP-29 '..... [®]	25
4.4. Estudos com cultivares-copa autoenraizadas.....	26
5. Recomendações de manejo do pomar visando a redução da ocorrência da morte-precoce do pessegueiro.....	27
6.Ações de pesquisa com porta-enxertos realizadas pela Embrapa Clima Temperado, visando a tolerância à morte-precoce do pessegueiro.....	29
6.1. Seleção de porta-enxertos de pessegueiro [Prunus persica (L.) Batsch.] potencialmentetolerantesà morte-precoce.....	32
6.2. Seleção de seedlings de umezeiro (Prunus mume Sieb. et Zucc.) como porta-enxerto de pessegueiro, em áreas com morte-precoce.....	35
6.3.UnidadesdeObservaçãocomporta-enxertos.....	35
7.Considerações finais.....	36
8.Referências.....	37

A Morte-precoce do Pessegueiro e suas Relações com Porta- enxertos

Newton Alex Mayer¹

Bernardo Ueno²

1. Introdução

A busca de soluções para os problemas agrônômicos dos cultivos comerciais requer o conhecimento do sistema de produção da cultura, além de um completo diagnóstico dos diferentes fatores que podem interferir no estabelecimento e no crescimento das plantas, na produção e na qualidade de seus frutos. Dentre esses fatores, destaca-se a necessidade de se conhecer a identidade genética da espécie explorada e, fundamentalmente, as características da cultivar.

No caso da grande maioria dos pomares de pessegueiro, de ameixeira e de nectarineira cultivadas no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, tem-se o conhecimento apenas das cultivares-copa, o que é possível graças ao uso da enxertia como método de propagação. Entretanto, o outro componente da planta, o porta-enxerto, possui identidade genética desconhecida, por ser propagado por sementes e, normalmente, a partir da mistura

¹ Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, alex.mayer@embrapa.br.

² Eng.-agrôn., Ph.D., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, bernardo.ueno@embrapa.br.

varietal de caroços oriunda das indústrias de conservas de pêsego, tornando a variabilidade genética ainda mais acentuada. Portanto, pode-se constatar que os pomares comerciais dessas culturas apresentam fidelidade genética apenas nas copas, mas não nos porta-enxertos.

As consequências do uso da mistura varietal dos caroços para a formação dos porta-enxertos são facilmente percebidas nos viveiros e nos pomares. Embora as plantas sejam de uma mesma cultivar-copa, notáveis diferenças são observadas entre elas, destacando-se as diferenças de diâmetro de tronco, no crescimento das plantas, na fenologia, no número de frutos por planta, no tamanho e na qualidade dos frutos, além das diferentes reações às condições climáticas adversas, às pragas e às doenças. Ou seja, embora as copas de um mesmo pomar de pessegueiro sejam idênticas entre si, devido ao uso da enxertia, constata-se que as plantas são diferentes umas das outras, por ter o porta-enxerto formado a partir da mistura varietal de caroços, na maioria dos pomares do Sul do Brasil.

Particularmente na questão da morte-precoce do pessegueiro, síndrome que tem causados sérios prejuízos, especialmente na região de Pelotas, RS, as diferenças existentes entre as plantas de um mesmo pomar têm impossibilitado a obtenção de informações mais detalhadas e o aprofundamento dos estudos.

O presente texto têm por objetivo apresentar informações existentes na literatura sobre a relação de porta-enxertos com a

morte-precoce, bem como as ações de pesquisa realizadas na Embrapa Clima Temperado relativas a porta-enxertos, visando à redução dos prejuízos causados pela síndrome.

2. Características da morte-precoce do pessegueiro

A morte-precoce do pessegueiro é uma grave síndrome que ocorre na persicultura gaúcha e que, nos últimos anos, se constitui em um dos principais problemas agrônômicos que os persicultores enfrentam, principalmente na região de Pelotas, RS. Entretanto, também foram detectados pomares com sintomas de morte-precoce no municípios de Bagé e em alguns municípios localizados na Serra Gaúcha (Figura 1).

Segundo relatos de extensionistas da Emater - Escritório Municipal de Pelotas - e dos próprios persicultores, essa síndrome surgiu no final da década de 1970, na Colônia Rincão da Cruz (8º Distrito de Pelotas, RS); entretanto, foi a partir de 1981 que efetivamente começou a causar maiores preocupações.

Na região Sudeste dos Estados Unidos (estados da Carolina do Sul, Carolina do Norte e Geórgia), a síndrome conhecida como "Peach Tree Short Life" (PTSL) apresenta características idênticas (Figuras 2a; 2b e 2c) aos sintomas observados no Sul do Brasil. A morte-precoce do pessegueiro também é relatada em regiões de inverno ameno, como em La Colonia Tovar, Estado de Aragua, na Venezuela (ORTIZ; AULAR, 2011).

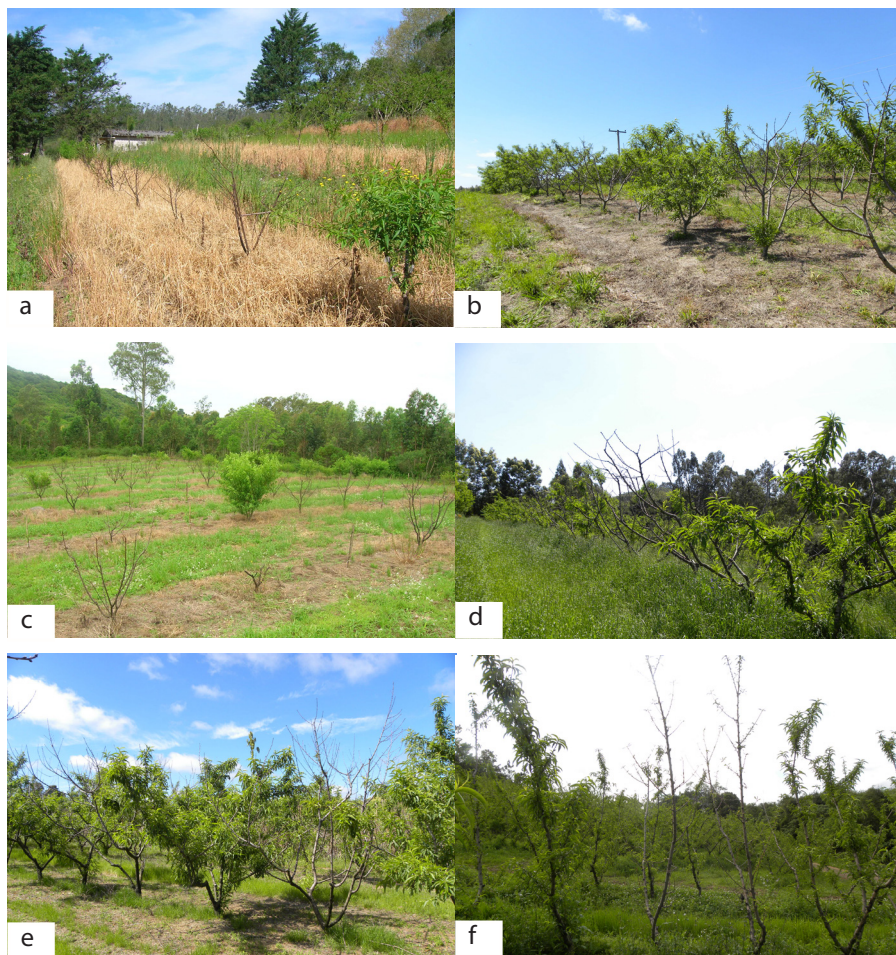


Figura 1. Pomares de pessegueiro, em diferentes condições edafoclimáticas, afetados pela morte-precoce, ilustrando a existência de plantas assintomáticas ao lado de plantas mortas ou parcialmente mortas, indicando diferentes reações em função da variabilidade genética dos porta-enxertos: a) pomar de pessegueiro com um ano de idade, localizado no 8º distrito de Pelotas, RS, severamente afetado por morte-precoce; b e c) pomares com quatro anos de idade, contendo plantas assintomáticas em meio a reboleiras de plantas mortas, localizados no 8º distrito de Pelotas, RS; d) pomar da cv. Granada, localizado no município de Canguçu, RS; e) pomar da cv. Granada, localizado no município de Bagé, RS; f) pomar da cv. Chiripá, localizado no município de São Marcos, RS. Fotos: Newton Alex Mayer.

Normalmente as plantas entram no período de dormência sem apresentar sintomas visíveis. Após esse período, observa-se a redução ou paralisação do crescimento, evidenciada pela diminuição ou falta de brotação e floração (Figura 2a; 2b). Observa-se também a morte de brotos, de parte da planta ou mesmo da planta inteira. Nas pernadas das plantas com sintomas, ocorre o escurecimento dos tecidos abaixo da casca (Figura 2c; 2d) e, em alguns casos, ocorre a exsudação da seiva em forma de borbulhas, quando realiza-se o corte do ramo, além de um odor azedo característico (Campos et al., 1998). Outra característica também observada na morte-precoce do pessegueiro é a morte da copa (total ou parcialmente), entretanto o porta-enxerto normalmente permanece vivo. Com o passar de algumas semanas e com a elevação da temperatura, observa-se a brotação do porta-enxerto (Figura 2e). Esta característica, em algumas situações, não é observada nas condições do Rio Grande do Sul (Figura 2f), possivelmente devido à baixa capacidade de brotação das misturas varietais utilizadas como porta-enxerto (caroços de cultivares-copa obtidos nas indústrias).

Segundo Beckman e Nyczepir (2012), a morte precoce não é causada por um único fator, mas sim pela ação conjunta provocada pelos danos do frio e o cancro bacteriano, que é causado pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, os quais podem agir em conjunto em alguns anos e independentemente em outros anos. Vários outros fatores contribuem para a ocorrência dessa complexa síndrome, que inclui a época de poda, o porta-enxerto utilizado, o manejo do solo, a fertilização e as oscilações de temperatura no final do inverno e início da primavera. Entretanto,

o primeiro fator biótico responsável por predispor as plantas ao cancro bacteriano ou injúrias provocadas pelo frio é o nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* (Raski) Loof & De Grisse, 1989 (NYCZEPIR et al., 1983; REILLY et al., 1986; NYCZEPIR, 1990; BECKMAN; NYCZEPIR, 2012), que anteriormente recebeu outros sinônimos de nomenclatura [=Criconemella *xenoplax* (Raski) Luc & Raski, 1981]; [=Macroposthonia *xenoplax* (Raski, 1952) De Grisse & Loof, 1965]; [=Criconemoides *xenoplax* Raski, 1952]. Eletromicrografias desse nematoide são apresentadas na Figura 3, cujas amostras de solo foram colhidas na rizosfera de um pomar de pessegueiro com sintomas de morte-precoce, localizado no 8º distrito de Pelotas, RS (MAYER; SANTOS, 2001).

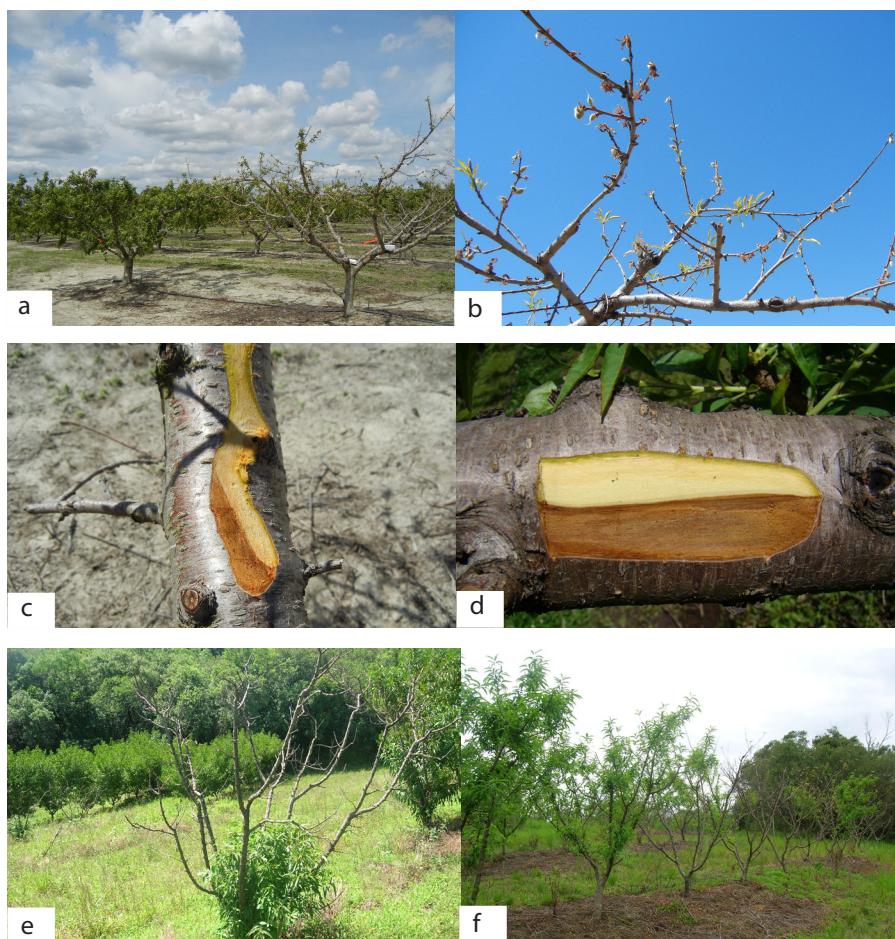


Figura 2. a) Pomar de pessegueiro com sete anos de idade da cultivar ‘Cary Mac’/‘Guardian’, com sintomas típicos de morte-precoce (planta da direita), ao lado de planta sem sintomas visuais (esquerda) (Johnston, Estado da Carolina do Sul, Estados Unidos); b) sintomas de morte-precoce nos ramos, no início da fase de brotação (Johnston, Estado da Carolina do Sul, Estados Unidos); c) necrose dos tecidos sob a casca das pernadas (Johnston, Estado da Carolina do Sul, Estados Unidos); d) pessegueiro cultivado em Pelotas, RS, com sintomas de morte-precoce idênticos ao observado nos Estados Unidos; e) brotação do porta-enxerto em planta com morte completa da copa (Pelotas, RS); f) ausência de brotação dos porta-enxertos em plantas mortas pela morte-precoce (Morro Redondo, RS). Fotos: Newton Alex Mayer (a, b, c, e, f) e Bernardo Ueno (d).

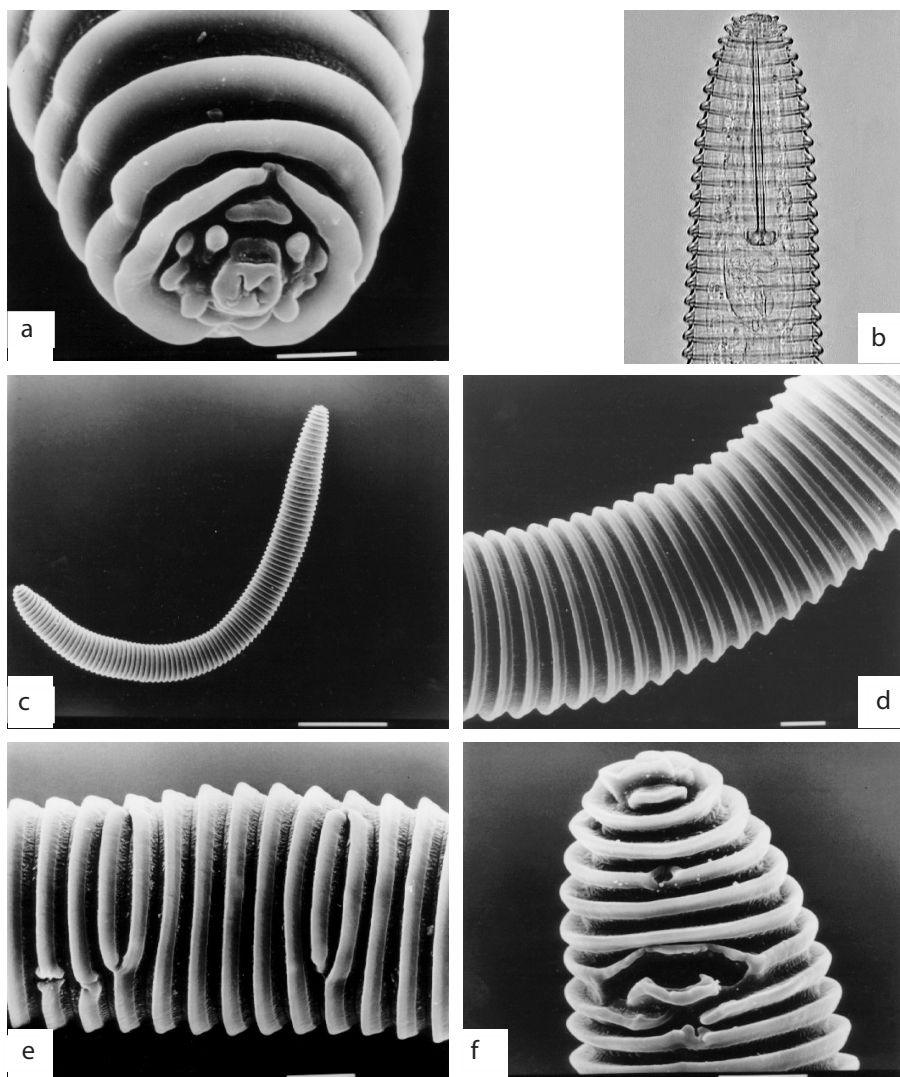


Figura 3. Detalhes da morfologia de *Mesocriconema xenoplax*, sendo: a) Eletromicrografia de varredura da região labial (barra=5µm); b) Fotomicrografia da região anterior; c) Eletromicrografia de varredura do corpo da fêmea (barra=100µm); d) Eletromicrografia de varredura corpo da fêmea, evidenciando os anéis lisos e voltados para trás (barra=10µm); e) Eletromicrografia de varredura do corpo da fêmea, ilustrando a presença de duas anastomoses (barra=10µm); f) Eletromicrografia de varredura da região posterior da fêmea (barra=10µm). Fotos: Newton Alex Mayer (Mayer, 2004).

O nematoide *Mesocriconema xenoplax* interfere na fisiologia da planta hospedeira, altera os níveis de citocinina, aumenta os níveis de clorofila nas folhas e retarda a senescência das folhas no outono (NYCZEPIR; WOOD, 1988). O rápido aumento da população do nematoide promove elevação na concentração de ácido indolacético nos ramos, altera a fisiologia do ácido abscísico e da dormência, fazendo com que a planta perca o mecanismo de resistência ao frio (NYCZEPIR; LEWIS, 1980).

Pesquisas realizadas no Rio Grande do Sul não evidenciaram correlação da ocorrência da síndrome com a idade das plantas, localização das plantas no pomar, plantas individuais ou grupos de plantas e nem mesmo com a cultivar-copa (CARNEIRO et al., 1993; CAMPOS et al., 1998). Entretanto, em função do desconhecimento dos porta-enxertos utilizados, além dos diferentes níveis de fertilidade e pH do solo normalmente existentes entre os pomares, essas observações necessitam ser melhor estudadas. Carneiro et al. (1993), amostrando pessegueiros em 20 pomares com morte-precoce na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul, constataram que *M. xenoplax* estava presente em 100% das amostras e que houve correlação positiva com os sintomas da doença. Gomes et al. (2000) também detectaram a síndrome em ameixeiras 'Sanguínea' (*Prunus salicina*), enxertadas em pessegueiro, com cinco anos de idade. Além da presença de *M. xenoplax*, os autores verificaram associação de *Meloidogyne javanica* em altos níveis populacionais, e baixas atividades das enzimas polifenoloxidase e peroxidase, nas plantas severamente afetadas. Segundo Di Vito et al. (2002), a adoção de porta-enxertos resistentes é a melhor alternativa para o controle de fitonematoides.

3. Danos econômicos da morte-precoce do pessegueiro

Nos últimos anos, tem sido encontrados, na mesorregião do Sudeste Rio-Grandense (especialmente nos municípios de Pelotas, Canguçu e Morro Redondo), pomares severamente afetados pela síndrome. Como exemplo de um caso extremo, foi encontrado um pomar, no 8º Distrito de Pelotas, RS, com 90% de plantas mortas e/ou parcialmente mortas (plantas com pernadas aparentemente saudáveis e pernadas mortas), o que comprova a gravidade do problema (MAYER et al., 2009).

É importante destacar, entretanto, que os danos e a severidade da morte-precoce do pessegueiro são bastante variáveis de um ano para outro, pois, conforme já mencionado, as condições climáticas também variam consideravelmente entre os anos, podendo exercer maior ou menor influência na manifestação dos sintomas. De um modo geral, tem sido observado na região de Pelotas, RS, que, quando não ocorrem flutuações bruscas de temperaturas do ar durante o inverno, juntamente com reduzidos volumes de chuva nesse período, os sintomas de morte-precoce do pessegueiro têm sido bastante reduzidos ou praticamente inexistentes. Exemplo dessas observações foi o ano de 2012, quando constatarem-se pouquíssimas plantas com sintomas nos pomares comerciais da região de Pelotas, comparativamente ao ano de 2007. Entretanto, as correlações de dados climáticos com a morte-precoce do pessegueiro ainda necessitam ser melhor estudadas.

Nos Estados Unidos, especialmente na região sudeste (estados da Carolina do Sul, Carolina do Norte e Geórgia), a morte-precoce constitui um sério problema à cultura do pessegueiro, entretanto, seus prejuízos financeiros também são bastante variáveis de um ano para outro (BECKMAN; NYCZEPIR, 2012). Em 1962, somente no Estado da Geórgia, a síndrome afetou 300 mil plantas; em 1973, provocou a morte de 500.000 plantas na região sudeste e, em 1984, outras 500 mil plantas morreram na região sudeste dos Estados Unidos, em decorrência da síndrome. No início da década de 1980, a morte-precoce provocou perdas médias de 3% dos pomares na região sudeste dos Estados Unidos, o que representou 300 mil plantas por ano ou US\$ 20 milhões (OKIE et al., 1985). Em 2011, foram encontrados poucos pomares com sintomas de PTSL no sudeste dos Estados Unidos (Newton Alex Mayer, informação pessoal).

4. A morte-precoce do pessegueiro x porta-enxertos

Dentre os diversos fatores que predispõe as plantas à complexa síndrome conhecida como morte-precoce do pessegueiro, estudos comprovam que o porta-enxerto apresenta destacada influência na manifestação dos sintomas (DOZIER JUNIOR et al., 1984; OKIE et al., 1985; REIGHARD et al., 1989; BECKMAN et al., 1997a.; 1997b.; REIGHARD et al., 1997; BECKMAN et al., 2002; BECKMAN et al., 2008). Como já comentado anteriormente, essa relação ocorre devido à associação do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* com a morte-precoce, além dos mecanismos de dormência e de tolerância da planta ao frio serem também influenciados pelo sistema radicular da planta.

No sudeste dos Estados Unidos, até a década de 1980, os porta-enxertos 'Lovell' e 'Halford' vinham sendo recomendados em situação de replantio em áreas com histórico de morte-precoce, por apresentarem melhor desempenho em relação a outros porta-enxertos, como 'Nemaguard', 'Siberian C', 'NA8' e 'Harrow W208' (DOZIER JUNIOR et al., 1984). Entretanto, com os avanços dos Programas de Melhoramento Genético de porta-enxertos, visando à obtenção de tolerância à morte-precoce, especialmente os conduzidos pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), em Byron, Estado da Geórgia, pela Universidade de Clemson, na Carolina do Sul, e pela Universidade da Flórida, notáveis avanços foram obtidos, os quais contribuíram significativamente para a redução dos danos ocasionados pela síndrome. Atualmente existem três porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro no sudeste dos Estados Unidos, cujas características serão apresentadas a seguir.

4.1. 'Guardian'

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), em Byron, Estado da Geórgia, em conjunto com a Universidade de Clemson, da Carolina do Sul, lançaram em 1994 o porta-enxerto 'Guardian' [Prunus persica (L.) Batsch], cultivar tolerante à morte-precoce do pessegueiro. O porta-enxerto 'Guardian', identificado inicialmente como 'BY520-9', é descendente da polinização aberta de 69 seleções de 'B594520-9', o qual teve 'S-37' e o porta-enxerto 'Nemaguard' como ancestrais (OKIE et al., 1994).

A Universidade de Clemson, na Carolina do Sul, Estados Unidos, possui lotes de plantas matrizes de 'Guardian' instaladas

na "Musser Farm", no município vizinho de Seneca. Esses lotes destinam-se exclusivamente à produção de sementes, as quais são comercializadas aos viveiristas na forma de caroços. Como se trata de uma cultivar de porta-enxerto patenteada pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, os viveiristas não podem produzir suas próprias sementes ou constituir lotes matrizeiros próprios desta cultivar. Dessa forma, todos os anos devem adquirir novos caroços junto à Universidade de Clemson. Na Figura 4, são apresentadas fotografias de plantas matrizes de 'Guardian', bem como do frutos e caroços.

O porta-enxerto 'Guardian', apesar de ser suscetível ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* e permitir sua reprodução (Dr. Andy Nyczepir, informação pessoal), apresenta resistência aos nematoides causadores de galhas (*Meloidogyne* spp.), reduz significativamente a suscetibilidade da copa às injúrias provocadas pelo frio e pelo cancro bacteriano (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall) e também reduz a porcentagem de mortalidade de pessegueiros em decorrência da morte-precoce, comparativamente às plantas das mesmas cultivares-copa enxertadas nos porta-enxertos 'Lovell', 'Halford', 'Nemaguard' e 'Siberian C' (OKIE et al., 1994). Entretanto, os estudos realizados revelam que 'Guardian' não é totalmente imune à morte-precoce do pessegueiro, pois foram constatadas porcentagens de mortalidade que variaram de 0% até 33 % em plantas estabelecidas nesse porta-enxerto, em experimentos conduzidos nos estados da Carolina do Sul e da Geórgia (BECKMAN et al., 1997a.; BECKMAN et al., 2002; BECKMAN; NYCZEPIR, 2012).

Portanto, como medidas preventivas para minimizar a ocorrência da morte-precoce do pessegueiro, Beckman e Nyczepir (2012) destacam que devem ser adotadas as melhores práticas de manejo do pomar, além do uso desse porta-enxerto tolerante.



Figura 4. Fotografias realizadas na "Musser Farm" (Seneca, Carolina do Sul, Estados Unidos), que pertence à Universidade de Clemson, sendo: a) lote de plantas-matrizes da cultivar de porta-enxerto 'Guardian', com dois anos de idade, destinado à produção de sementes; b) aspecto dos ramos e folhas da planta-matriz de 'Guardian'; c) frutos de 'Guardian', de polpa branca e que apresentam epiderme com pouco vermelho; d) caroços secos de 'Guardian' prontos para a comercialização. Fotos: Newton Alex Mayer.

Como desvantagens, além da suscetibilidade a Mesocriconema xenoplax, 'Guardian' também é suscetível ao fungo Armillaria spp.; a uniformidade das sementes não é satisfatória e sua germinação é baixa, variando entre 28% e 41% em viveiros comerciais dos Estados Unidos (BECKMAN et al., 1997a.). A necessidade anual de frio (temperaturas menores do que 7 °C) para a superação da dormência da cv. Guardian[®] é estimada em 850 horas (OKIE et al., 1994). Destaca-se também que 'Guardian' é uma cultivar de porta-enxerto patenteada e protegida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o que dificulta sua introdução no Brasil.

4.2. 'Sharpe'

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em Byron, Estado da Geórgia, em conjunto com a Universidade da Flórida, lançaram, em 2008, outro porta-enxerto tolerante à morte-precoce, denominado 'Sharpe', que é de domínio público. Essa cultivar é supostamente um híbrido da ameixeira 'Chickasaw' [*Prunus angustifolia* (Marsh.)] com uma espécie desconhecida de ameixeira. Foi descoberta na Flórida pelo Professor Dr. Ralph Sharpe, e testada inicialmente com a identificação FLA 1-1 (SHARPE, 1974; BECKMAN et al., 2008). Após seis anos de avaliações em local com histórico da síndrome, na Geórgia, Estados Unidos, Beckman et al. (2008) observaram que a mortalidade de pessegueiros 'Redhaven' enxertados em 'Sharpe', com sintomas de morte-precoce, foi de apenas 14%, sendo comparável à mortalidade de 18% observada em plantas enxertadas em 'Guardian'. Os autores concluíram que ambos os

porta-enxertos são tolerantes à morte-precoce, pois reduziram significativamente a perda de plantas comparativamente ao porta-enxerto 'BY90P3211', que apresentou 58 % de mortalidade.

'Sharpe' apresenta algumas vantagens, comparativamente ao porta-enxerto 'Guardian®'. Em local severamente infestado com *Armillaria tabescens*, na Geórgia (EUA), 'Sharpe' apresentou menor mortalidade de plantas (20 %) em decorrência desse fungo, em relação à mortalidade de 49 %, observada nas plantas enxertadas em 'Guardian®'. 'Sharpe' também é resistente a *Meloidogyne* incognita e *M. floridensis*. A exigência de frio (temperaturas menores do que 7 °C) é estimada em 500 horas anuais, sendo menor do que o exigido por 'Guardian®'. Outras vantagens comparativas de 'Sharpe' são a facilidade de propagação por estacas herbáceas ou lenhosas e a indução de redução no vigor das plantas, podendo ser utilizado como porta-enxerto semianão em pomares mais adensados. Além de ser compatível com todas as cultivares-copa de pessegueiro e de nectarineira testadas, 'Sharpe' também apresentou satisfatória compatibilidade de enxertia com as cultivares de ameixeira 'Ozark Premier' e 'Stanley' (*Prunus salicina* e *P. domestica*, respectivamente) (Beckman et al., 2008). Entretanto, segundo Beckmann (Comunicação Pessoal, 2012), o porta-enxerto 'Sharpe' induz baixa produção e frutas de pequeno calibre às copas, sendo por esses motivos em geral rejeitado pelos produtores.

4.3. 'MP-29'

Como recente novidade, o USDA de Byron, Estado da Geórgia, em conjunto com a Estação Experimental de Agricultura da Flórida, lançaram um novo porta-enxerto para pessegueiro, denominado 'MP-29' (BECKMAN et al., 2012). Trata-se de um porta-enxerto clonal, patenteado, híbrido entre pessegueiro e ameixeira, e classificado como semianão. O cruzamento original foi realizado em 1994 entre 'Edible Sloe', um híbrido natural de ameixeira considerada como pertencente à espécie *Prunus umbellata* Elliot, com uma seleção avançada de porta-enxerto de folhas vermelhas (*P. persica*) do Programa de Melhoramento de Porta-enxertos do USDA de Byron, Estado da Geórgia, denominado 'SL0014'. As grandes vantagens desse porta-enxerto são a resistência a *Armillaria* spp. e ao "Peach Tree Short Life", não tendo sido detectadas nenhuma morte de plantas, em local com histórico de ambas, em Fort Valley, na Geórgia. Além disso, induz excelente produtividade e tamanho de fruta, características que faltam no porta-enxerto 'Sharpe'.

Além do porta-enxerto, estudos conduzidos nos Estados Unidos comprovam que as cultivares-copa também podem apresentar maior ou menor tolerância à morte-precoce do pessegueiro. Entretanto, os resultados não são conclusivos, pois a mortalidade de plantas com sintomas da síndrome não foi correlacionada à necessidade de frio das cultivares. A morte-precoce manifestou-se tanto em cultivares com baixa, média ou alta exigência de frio e também foi bastante variável entre as cultivares de cada classe, o que indica que outros mecanismos

fisiológicos influenciam a suscetibilidade das plantas à síndrome (REIGHARD et al., 1989; OKIE et al., 2009). As condições de clima e de solo são também bastante variáveis, o que dificulta a interpretação dos resultados (DOZIER JUNIOR et al., 1984).

4.4. Estudos com cultivares-copa autoenraizadas

Uma das possibilidades de se produzir uma muda de pessegueiro é através do enraizamento de estacas (herbáceas, semilenhosas, lenhosas ou estacas de raiz) da própria cultivar-copa. Dessa forma, não é necessária a realização da enxertia e, conseqüentemente, não é necessário o uso de um porta-enxerto. As mudas assim produzidas são denominadas autoenraizadas. Essa técnica tem sido bastante estudada no Brasil e utilizada comercialmente em outras culturas, como a goiabeira, o mirtilheiro e na amoreira-preta. Entretanto, ainda não é utilizada comercialmente para a cultura do pessegueiro, devido principalmente à falta de domínio da técnica por parte dos viveiristas, e pela falta de estudos de campo que comprovem seus benefícios (PEREIRA; MAYER, 2005).

Nos Estados Unidos, o autoenraizamento de cultivares-copa tem sido proposto por alguns autores para reduzir os custos de instalação de pomares em alta densidade e também por resistir melhor a estresses hídricos (COUVILLON et al., 1989; REIGHARD et al., 1990). Reighard et al. (1990) estudaram a reação de pessegueiros autoenraizados da cultivar Redhaven, comparando-os com plantas da mesma cultivar enxertada em porta-enxertos 'Lovell'. Os autores verificaram que a mortalidade das plantas autoenraizadas, por consequência da morte-precoce, foi de 71%,

enquanto que nas plantas enxertadas em 'Lovell' a mortalidade foi menor (46%). Em outro estudo, plantas da cultivar-copa Redglobe autoenraizadas também apresentaram mortalidade significativamente maior (76%) em decorrência da morte-precoce, comparativamente às plantas da mesma cultivar enxertada em 'Halford' (36% de mortalidade), sugerindo a necessidade de porta-enxertos tolerantes à síndrome como estratégia de controle (Reighard et al., 1990).

5. Recomendações de manejo do pomar visando a redução da ocorrência da morte-precoce do pessegueiro

Recomendações para amenizar os sintomas e prejuízos da morte-precoce do pessegueiro já existem desde 1978, nos Estados Unidos (BRITTAIN; MILLER JUNIOR, 1978). Esses autores elencaram os 10 pontos-chave para a redução dos sintomas de morte-precoce do pessegueiro, os quais são apresentados a seguir, com atualizações:

1- Aplicar calcário antes do plantio, para ajustar o pH para 6,5 ou mais na camada superficial de 40cm do solo.

2- Fazer a subsolagem antes do plantio, para quebrar a camada impermeável do solo e promover melhores condições de desenvolvimento do sistema radicular.

3- Em solos arenosos onde o pessegueiro tem sido plantado previamente e em outros solos onde os fitonematoides constituem problema, realizar fumigação de solo antes do plantio. Salienta-se que, no Brasil, não se dispõe de nenhum nematicida registrado para a cultura do pessegueiro.

4- Realizar o plantio onde o solo tenha sido fumigado ou onde se tenha certeza de que se encontra livre de fitonematoides.

5- Utilizar porta-enxerto tolerante à morte-precoce. Em 1978, a recomendação era para se utilizar o porta-enxerto 'Lovell' ou 'Halford'. Atualmente, a recomendação é para se utilizar os porta-enxertos 'Guardian*', 'Sharpe' ou 'MP-29*'. *

6- Aplicar nutrientes e calcário sempre que necessário, baseando-se nas análises de solo e foliar e utilizando-se as recomendações locais.

7- Realizar a poda o mais tarde possível, nunca antes de 1º de janeiro, para as condições do sudeste dos Estados Unidos (o que equivale a 1º de julho, no Brasil). Podar preferivelmente depois de 1º de fevereiro (equivalente a 1º agosto, no Brasil). Se a realização da poda cedo for inevitável, podar primeiro as plantas mais velhas. A poda realizada cedo é bastante prejudicial em áreas com histórico de cultivo de pessegueiro. Realizar a poda de verão (incluindo redução da altura das plantas), ao redor de 15 de setembro (o que equivale a 15 de março, no Brasil).

8- Utilizar herbicidas para o controle de plantas daninhas. O revolvimento do solo (enxadas rotativas, arado ou grade), se necessário, deve ser superficial, para evitar injúrias às raízes.

9- Em locais onde a fumigação pré-plantio é necessária, realizar a fumigação pós-plantio a cada dois anos de intervalo, aproximadamente, ou conforme a indicação das análises nematológicas. Salienta-se que, no Brasil, a fumigação com nematicidas é proibida.

10- Remover e destruir imediatamente todas as plantas mortas ou com sintomas, incluindo a maior parte do sistema radicular, que seja possível de remover.

6. Ações de pesquisa com porta-enxertos realizadas pela Embrapa Clima Temperado, visando à tolerância à morte-precoce do pessegueiro

No Brasil, a morte-precoce concentra-se basicamente no Estado do Rio Grande do Sul, sendo que severos sintomas foram observados nas regiões da Campanha, Serra Gaúcha e, principalmente, na região colonial de Pelotas e municípios vizinhos (MAYER et al., 2009).

A elaboração de estratégias e de projetos de pesquisa para estudar a morte-precoce do pessegueiro, especialmente no Rio Grande do Sul, tem sido bastante dificultada devido ao sistema de produção de mudas adotado, o qual perdura desde a década de 1940 até os dias atuais. No tradicional sistema de produção de mudas adotado, os caroços de pêssegos de diversas cultivares-copa são obtidos junto às indústrias processadoras, na região de Pelotas, RS, para a produção dos porta-enxertos. Como não existe nenhuma separação das frutas por cultivar, na indústria os caroços dessas frutas também permanecem sem identificação. Assim, as mudas produzidas nesse sistema não possuem porta-enxerto conhecido e, nos futuros pomares, as plantas apresentarão sistemas radiculares diferentes entre si (PEREIRA; MAYER, 2005). Como o programa de melhoramento genético de cultivares-copa da Embrapa Clima Temperado objetiva o lançamento de cultivares mais precoces e de menor exigência em frio, e os viveiristas e

produtores de pêssgo continuam a utilizar caroços dessas cultivares-copa na produção dos porta-enxertos, é possível inferir que esse material utilizado como porta-enxerto apresente redução no potencial de germinação de suas sementes e se torne cada vez mais sensível às condições edafoclimáticas existentes, principalmente no inverno (baixas temperaturas, oscilações de temperatura e excesso de chuvas).

As consequências do uso de misturas varietais para a produção de porta-enxertos são facilmente percebidas já no viveiro, tanto em sistema de produção de mudas em embalagens (Figura 5a) como no sistema conduzido em campo (sistema tradicional) (Figura 5b). Normalmente as mudas produzidas com o uso de misturas de caroços (provenientes das indústrias conserveiras) em sistema conduzido a campo, apresentam inadequado crescimento de raízes e baixo ou inexistente volume de radículas (Figura 5c; 5d), o que compromete sua qualidade e o crescimento inicial no campo. No pomar definitivo, essas plantas poderão apresentar notáveis diferenças entre si, especialmente com relação ao vigor e produção de frutos (Figura 5e; 5f), podendo se refletir também na tolerância às condições ambientais adversas (seca, solo encharcado, frio, oscilações de temperatura), bem como às pragas e doenças (fungos e fitonematoides, principalmente). Portanto, pode-se deduzir que mudas produzidas em porta-enxertos desconhecidos, sem nenhuma característica de interesse para a função porta-enxerto, seguramente apresentarão desempenho insatisfatório no campo, o que pode favorecer o surgimento da morte-precoce do pessegueiro.

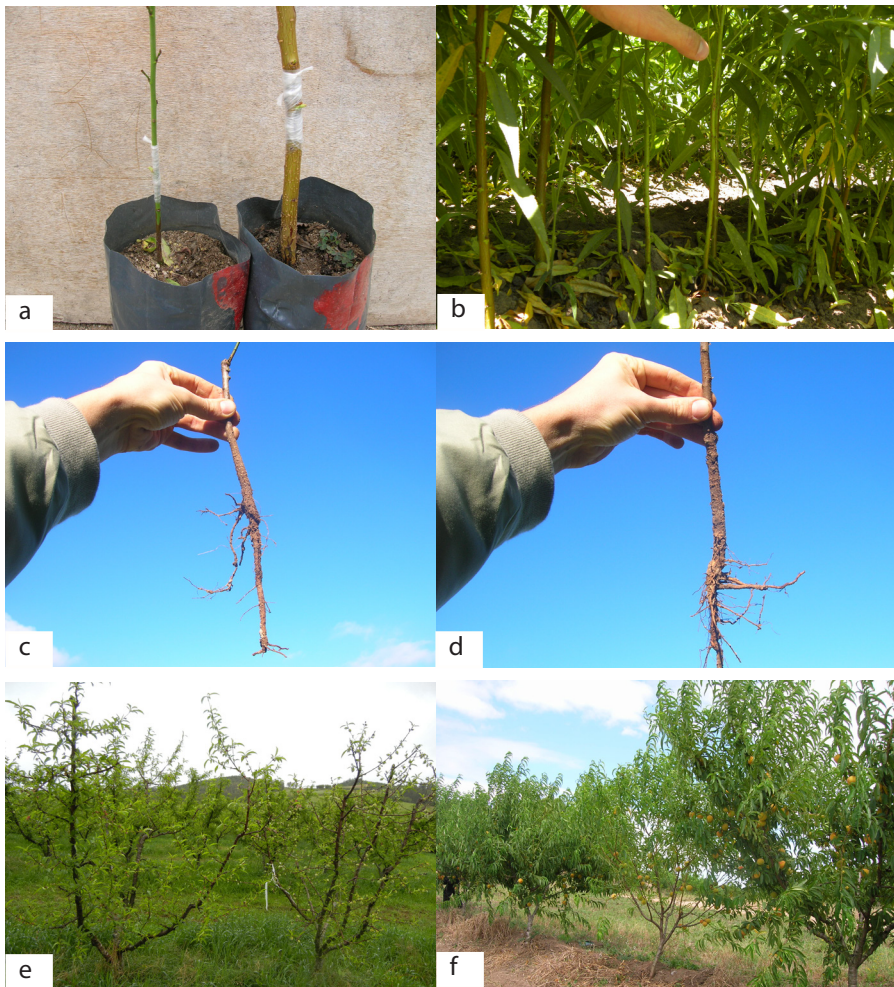


Figura 5. a) Diferenças de vigor entre porta-enxertos de pessegueiro (em sacos plásticos), devido ao uso de misturas varietais de caroços de cultivares-copa obtidas nas indústrias processadoras; b) diferenças de vigor em porta-enxertos (condição de campo) devido ao uso de misturas varietais de caroços da indústria; c e d) mudas de pessegueiro de raiz nua produzidas no sistema convencional (condição de campo), formadas em porta-enxerto desconhecido (caroços da indústria), ilustrando o sistema radicular de baixa qualidade e com pouquíssimas radículas; e) diferenças de brotação e produção de frutos entre plantas da mesma cultivar-copa, devido aos diferentes porta-enxertos utilizados; f) acentuadas diferenças no vigor, no volume de copa e no número de frutos por planta, ocasionadas pelo uso de mistura varietal de caroços para a formação dos porta-enxertos. Fotos: Newton Alex Mayer.

Diante dos prejuízos econômicos que a morte-precoce têm causado aos persicultores gaúchos, dos inúmeros relatos da literatura sobre os efeitos que os porta-enxertos promovem às copas, além da baixa qualidade de mudas produzidas no Sul do Brasil, a Embrapa Clima Temperado vem realizando ações de pesquisa na área de porta-enxertos de frutíferas de caroço (pessegueiro, ameixeira e nectarineira), visando à tolerância à morte-precoce do pessegueiro, as quais podem ser resumidas a seguir:

6.1. Seleção de porta-enxertos de pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch.] potencialmente tolerantes à morte-precoce

Diversas cultivares-copa têm sido afetadas pela morte-precoce do pessegueiro, tanto as do tipo conserva como as do tipo in natura. Nos pomares afetados, facilmente são encontradas plantas mortas ou parcialmente mortas, com sintomas típicos de morte-precoce, localizadas ao lado de plantas sem qualquer sintoma visual. Essa situação sugere que existem acentuadas diferenças entre as plantas de uma mesma cultivar, e que essas diferenças são atribuídas ao porta-enxerto, uma vez que são utilizadas misturas varietais de caroços provenientes das indústrias que processam a fruta. Se por um lado a variabilidade genética dos porta-enxertos tem impedido a melhor compreensão da morte-precoce no Sul do Brasil, por outro lado pode-se utilizá-la como aliada em um trabalho de seleção massal de porta-enxertos potencialmente tolerantes (MAYER et al., 2009).

Dessa forma, a Embrapa Clima Temperado iniciou, em 2007, um projeto de seleção de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, o qual vem sendo realizado em diversos pomares comerciais com sintomas da síndrome. A partir da pressão de seleção verificada nos pomares, o trabalho baseia-se em selecionar plantas assintomáticas em áreas com plantas mortas por morte-precoce e, com a realização da decape das copas abaixo do ponto de enxertia, promove-se a brotação do porta-enxerto e a sua clonagem por enraizamento de estacas herbáceas (MAYER et al., 2009). O resumo de todo o trabalho de seleção, resgate das brotações, enraizamento por meio de estacas herbáceas e transplântio de clones para o campo, realizado entre os ciclos de 2007/2008 a 2010/2011, encontra-se descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo de quatro anos de seleção de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro, realizada pela Embrapa Clima Temperado ⁽¹⁾. Embrapa Clima Temperado, setembro de 2012.

Ciclo de seleção	n° municípios ⁽²⁾	n° propriedades ⁽³⁾	n° de cepas ⁽⁴⁾	n° e % cepas brotadas ⁽⁵⁾	n° clones implantados ⁽⁶⁾
2007/2008	01	01	10	04 (40,0%)	04
2008/2009	03	10	69	43 (62,3%)	14
2009/2010	07	16	90	45 (50,0%)	30
2010/2011	03	13	90	63 (73,3%)	49
Total	07 (diferentes)	40	259	155 (59,85%)	97

⁽¹⁾ Mayer et al.(2009; 2010; 2012); ⁽²⁾ n° municípios = número de municípios onde se realizou a seleção de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce; ⁽³⁾ n° propriedades = número de propriedades rurais onde se realizou a seleção; ⁽⁴⁾ n° de cepas = número de plantas decepadas abaixo do ponto de enxertia, objetivando a estimular brotação do porta-enxerto; ⁽⁵⁾ n° e % cepas brotadas = número e porcentagem de cepas (=porta-enxertos selecionados) brotados, após decepta abaixo do ponto de enxertia; ⁽⁶⁾ n° clones implantados = número de clones, autoenraizados por estacas herbáceas, implantados na "Coleção Porta-enxerto de Prunus", da Embrapa Clima Temperado, para constituição de matrizeiro.

Com esse trabalho, objetiva-se selecionar porta-enxertos tolerantes à morte-precoce, adaptados às condições edafoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul. Dentro da linha de pesquisa com porta-enxertos para Prunoideas, desenvolvida na Embrapa Clima Temperado, a busca de genótipos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro é o principal objetivo na atualidade.

6.2. Seleção de seedlings de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) como porta-enxerto de pessegueiro, em áreas com morte-precoce

Em 2009, a Embrapa Clima Temperado instalou uma Unidade de Observação em área com histórico de morte-precoce do pessegueiro, no município de Morro Redondo-RS. Nessa área foram implantados seedlings de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.), cujos caroços foram obtidos de plantas mantidas em propriedades agrícolas das famílias Sun e Ueno, em Botucatu, SP. Os seedlings foram divididos em quatro lotes, sendo cada um enxertado com uma das seguintes cultivares-copa de pessegueiro tipo indústria: Esmeralda, Jade, Bonão ou Âmbar. Em 2012, um novo lote de seedlings (com aproximadamente 1.300 unidades) está sendo produzido, para a constituição de nova unidade de observação.

O objetivo principal das unidades de observação com seedlings de umezeiro é selecionar as melhores plantas, levando-se em conta aspectos relativos à compatibilidade entre copa e porta-enxerto, produção e qualidade de frutos, e sintomas de morte-precoce do pessegueiro. Após a seleção, os porta-enxertos serão clonados por estacas herbáceas sob câmara de nebulização intermitente.

6.3. Unidades de Observação com porta-enxertos

A Embrapa Clima Temperado tem instalado e conduzido unidades de observação com sete diferentes acessos de *Prunus* spp., em áreas com histórico de morte-precoce do pessegueiro.

Nos próximos anos também serão instaladas unidades de observação com os genótipos selecionados e resgatados, a partir do método da decepa abaixo do ponto de enxertia com posterior clonagem por estacas herbáceas (item 6.1). Com o conhecimento técnico a ser obtido com esses porta-enxertos, espera-se amenizar os problemas de morte-precoce do pessegueiro e viabilizar recomendações técnicas aos persicultores.

7. Considerações finais

De acordo com a revisão de literatura realizada, constata-se que o porta-enxerto tem sido bastante estudado no sudeste dos Estados Unidos para solucionar os problemas de morte-precoce do pessegueiro. Ao longo de mais de 50 anos de pesquisas, diversos foram os avanços obtidos na compreensão das causas e das medidas preventivas à síndrome, os quais têm reduzido significativamente os prejuízos.

Portanto, a experiência americana, bem como os avanços obtidos nessa linha de pesquisa, são bastante evidentes e poderão utilizados, com as devidas adaptações, na programação de pesquisa desenvolvida na Embrapa Clima Temperado.

Diante do exposto, é importante destacar que se faz necessário uma ação conjunta entre a pesquisa, a extensão rural, os viveiristas e os persicultores, para que se mude o atual sistema de produção de mudas, evitando-se o uso da mistura varietal de caroços na formação de porta-enxertos e o consequente estabelecimento de pomares com plantas heterogêneas entre si. É indispensável lembrar também que a adequada implantação de

um pomar exige mudas de qualidade, isentas de pragas, vírus, fitonematoides e que tenham, necessariamente, a identificação do porta-enxerto. Somente dessa forma, conhecendo-se a cultivar-copa e o porta-enxerto, ou seja, tendo-se o controle sobre esses fatores passíveis de manipulação, será possível aprofundar os estudos sobre a morte-precoce, nas condições do Sul do Brasil.

8. REFERÊNCIAS

BECKMAN, T.G.; REIGHARD, G.L.; OKIE, W.R.; NYCZEPIR, A.P.; ZEHR, E.I.; NEWALL, W.C. History, current status and future potential of Guardian™ (BY520-9) peach rootstock. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 451, p. 251-258, 1997a.

BECKMAN, T.G.; NYCZEPIR, A.P.; OKIE, W.R. The USDA-ARS stone fruit rootstock development program at Byron, Georgia. *Acta Horticulturae*, The Hague, n. 451, p. 237-241, 1997b.

BECKMAN, T.G.; OKIE, W.R.; NYCZEPIR, A.P. Influence of scion and rootstock on incidence of peach tree short life. *Acta Horticulturae*, The Hague, n. 952, p. 645-648, 2002.

BECKMAN, T.G.; CHAPARRO, J.X.; SHERMAN, W.R. 'Sharpe', a clonal plum rootstock for peach. *HortScience*, Alexandria, v. 43, n. 7, p. 2236-2237, 2008.

BECKMAN, T.G.; NYCZEPIR, A.P. Peach tree short life. Byron, [2012]. Disponível em: <<http://www.ent.uga.edu/peach/peachhbk/pdf/shortlife.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2012.

BRITTAİN, J.A.; MILLER Jr., R.W. Managing peach tree short life in the Southeast. Washington, DC: Agricultural Extension Services of Georgia, Alabama, North Carolina, South Carolina and the United States Department of Agriculture cooperating, 1978.

19p. (Circular, 585)

CAMPOS, A.D.; CARNEIRO, R.M.D.G.; FINARDI, N.L.; FORTES, J.F. Morte precoce de plantas. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C.B. A cultura do pessegueiro. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 280-295.

CARNEIRO, R.M.D.G.; FORTES, J.F.; ALMEIDA, M.R.A. Associação de *Criconemella xenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. *Nematologia Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.

COUVILLON, G.A.; RIEGER, M.; HARRISON, R.; DANIELL, J.; APARISI, J.G. Stress-mediated responses of own-rooted peach cultivars: response to water stress in comparison to several commonly used peach rootstocks. *Acta Horticulturae*, The Hague, n. 243, p. 221-230, 1989.

DI VITO, M.; BATTISTINI, A.; CATALANO, L. Response of *Prunus* rootstocks to root-knot (*Meloidogyne* spp.) and root-lesion (*Pratylenchus vulnus*) nematodes. *Acta Horticulturae*, The Hague, v. 592, p. 663-668, 2002.

DOZIER JUNIOR., W.A.; KNOWLES, J.W.; CARLTON, C.C.; ROM., R.C.; ARRINGTON, E.H.; WEHUNT, E.J.; YADAVA, U.L.; DOUD, S.L.; RITCHIE, D.F.; CLAYTON, C.N.; ZEHR, E.I.; GAMBRELL, C.E.; BRITTON, J.A.; LOCKWOOD, D.W. Survival, growth, and yield of peach trees affected by rootstocks. *HortScience*, Alexandria, v.19, n.1, p.26-30, 1984.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D.; ALMEIDA, M.R.A. Ocorrência de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases. *Nematologia Brasileira*, Piracicaba, v.24, n.2, p.249-252, 2000.

MAYER, N.A.; SANTOS, J.M. dos. Morfometria de uma população de *Mesocriconema xenoplax* Raski, 1952 coletada em um pomar

de pessegueiro no sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 23. Anais... Piracicaba: SBN; Garça: FAEF, 2001. p.113.

MAYER, N.A. Crescimento de clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) propagados por estacas herbáceas, enxertia com o pessegueiro [*Prunus persica* (L.) Batsch], reação a três espécies de fitonematóides e desenvolvimento inicial no campo. 2004, 114f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

MAYER, N.A.; UENO, B.; ANTUNES, L.E.C. Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2009. 16p. (Comunicado Técnico, 209).

MAYER, N.A.; UENO, B.; BASTOS, P.V.; HERGER, E.M. Seleção massal in situ e propagação de porta-enxertos de pessegueiro potencialmente tolerantes à morte-precoce. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21. Anais... Natal: SBF, 2010, CD-ROM.

MAYER, N.A.; UENO, B.; BASTOS, P.V.; ROSA, G. de O. Ciclo 2010/2011 de seleção de porta-enxertos potencialmente tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012. p.4540-4543.

NYCZEPIR, A.P.; LEWIS, S.A. The influence of *Macroposthonia xenoplax* Raski on indole-3-acetic acid (IAA) and abscisic acid (ABA) in peach. *Journal of Nematology*, v.12, n.4, p.234, 1980.

NYCZEPIR, A.P.; ZEHR, E.I.; LEWIS, S.A.; HARSHMAN, D.C. Short life of peach trees induced by *Criconemella xenoplax*. *Plant Disease*, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

NYCZEPIR, A.P.; WOOD, B.W. Peach leaf senescence delayed by *Criconemella xenoplax*. *Journal of Nematology*, College Park,

v.20, n.4, p.585-589, 1988.

NYCZEPIR, A.P. Influence of *Criconebella xenoplax* and pruning time on short life of peach trees. *Journal of Nematology*, v.22, n.1, p.97-100, 1990.

OKIE, W.R.; REILLY, C.C.; NYCZEPIR, A.P. Peach tree short life – effects of pathogens and cultural practices on tree physiology. *Acta Horticulturae*, The Hague, n.173, 1985.

OKIE, W.R.; BECKMAN, T.G.; NYCZEPIR, A.P.; REIGHARD, G.L.; NEWALL, W.C.; ZEHR, E.I. BY520-9, A peach rootstock for the Southeastern United States that increases scion longevity. *HortScience*, Alexandria, v.29, n.6, p.705-706, 1994.

OKIE, W.R.; REIGHARD, G.L.; NYCZEPIR, A.P. Importance of scion cultivar in peach tree short life. *Journal of the American Pomological Society*, Urbana, v.63, n.02, p.58-63, 2009.

ORTIZ, F.; AULAR, J. Muerte repentina del duraznero. In: AULAR, J.; CASARES, M.; GEBÄUER, J. Manejo Hortícola de Huertos de Duraznero. Barquisimeto: Editorial Horizonte, C.A., 2011. 123p.

PEREIRA, F.M.; MAYER, N.A. Pessegueiro: tecnologias para a produção de mudas. Jaboticabal: Funep, 2005. 65p.

REIGHARD, G.L.; CAIN, D.W.; NEWALL Jr., W.C. Relationship of chilling requirement in *Prunus persica* (L.) Batsch to peach tree short life. *Fruit Varieties Journal*, Urbana, v.43, n.03, p.121-125, 1989.

REIGHARD, G.L.; WATSON, W.A.; COSTON, D.C.; RIDLEY, J.D. Survival of own-rooted and budded 'Redhaven' trees on a peach tree short life site. *HortScience*, Alexandria, v.25, n.03, p.359, 1990.

REIGHARD, G.L.; NEWALL Jr., W.C.; BECKMAN, T.G.; OKIE, W.R.; ZEHR, E.I.; NYCZEPIR, A.P. Field performance of *Prunus* rootstock cultivars and selections on replant soils in South Carolina.

Acta Horticulturae, The Hague, v.451, p.243-249, 1997.

REILLY, C.C.; NYCZEPIR, A.P.; SHARPE, R.R.; OKIE, W.R.; PUSEY, P.L. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. Plant Disease, Saint Paul, v.70, n.6, p.538-541, 1986.

SHARPE, R.H. Breeding peach rootstocks for the Southern United States. HortScience, Alexandria, v.9, n.4, p.362-363, 1974.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

